

بررسی عددی تأثیر اختلاف ارتفاع کف دو کانال اصلی و انشعابی، بر دینامیک جریان تقاطع کانالهای باز T شکل

پرستو یآوری^۱، علی اکبر اختری^۲، حسین بنکداری^۳

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-آب، دانشگاه رازی کرمانشاه

استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه رازی کرمانشاه

دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه رازی کرمانشاه

Parastoo_yavari@yahoo.com

خلاصه

ورود انشعاب به یک جریان اصلی، یک پدیده متداول در کانال های روباز است. اگرچه اختلاف ارتفاع کف بین کانال اصلی و کانال انشعابی، یک رخداد معمول در بسیاری از نقاط تقاطع در رودخانه ها است، اما این مسئله در بسیاری از مدل ها نادیده گرفته شده است. مقاله حاضر به بررسی عددی این پدیده، بر دینامیک جریان کانال های باز T شکل می پردازد. اختلاف ارتفاع کف دو کانال، منجر به بالا رفتن جریان در گوشه پایین دست تقاطع و از بین رفتن زون جدایش نزدیک کف در گوشه پایین دست تقاطع و اثرات فرسایش در کف می شود.

کلمات کلیدی: جریان کانال باز، تقاطع 90 درجه، ناحیه جدایش، Fluent

۱- مقدمه

وجود تقاطع در کانال ها، یک رخداد معمول است که در بسیاری از سازه های طبیعی مانند رودخانه ها و کانال های روباز و سیستم های انتقال فاضلاب مشاهده می شود. الگوی جریان در محل تلاقی دو کانال باز بسیار پیچیده است و پارامترهای زیادی بر آن مؤثر هستند. این پارامترها عبارتند از: اندازه، شکل، شیب، زاویه بین کانال اصلی و کانال انشعابی و اعداد رینولدز و فرود جریان. ورود یک جریان انشعاب به درون جریان کانال اصلی، باعث جدایش جریان از کناره های کانال، بلافاصله بعد از تقاطع می شود. در پایین دست تقاطع، به علت زون جدایش تشکیل شده، حرکت دبی حاصل از مجموع دبی های کانال انشعابی و بالادست کانال اصلی محدود می شود و بنابر رابطه بقای جرم، سرعت در سمت مقابل ناحیه جدایش جریان، افزایش می یابد. به علت ورود انشعاب به جریان اصلی و تغییر در جهت جریان، نیروی گریز از مرکز یک جریان شعاعی سطحی به سمت دیواره مقابل ناحیه جدایش ایجاد می کند و جریان به سمت کف حرکت می کند. این مسئله منجر به ایجاد جریان های ثانویه می شود و فرسایش در کف، در ناحیه سرعت ماکزیمم را افزایش می دهد. مطالعات گسترده ای در این زمینه صورت گرفته است که از جمله آنها مطالعات زیر می باشد.

از Taylor (1944)، به عنوان پیشگامان مدل تحلیلی تقاطع کانال باز می توان نام برد. اگرچه در اکثر مطالعات انجام شده ارتفاع کف کانال های ورودی به ناحیه تقاطع، یکسان در نظر گرفته شده اند، ولی به عنوان یک استثناء در این زمینه، مطالعه Babarutsi و Chu (1988) بود که اثرات افزایش اصطکاک کف را به علت نسبت عرض به عمق بالا بررسی کردند. Best و Roy (1991) دو کانال با ارتفاع کف نابرابر را به طور کیفی بررسی کردند. Biron و همکاران (1996)، به صورت کمی تأثیر اختلاف ارتفاع کف دو کانال اصلی و انشعابی، بر جریان تقاطع کانال باز را بررسی کردند.

مطالعه حاضر به بررسی عددی تأثیر اختلاف ارتفاع کف کانال انشعابی و کانال اصلی، بر دینامیک جریان کانال های باز T شکل، با استفاده از نرم افزار Fluent 6.3.26 می پردازد. بر این اساس، دو مدل یکی بدون اختلاف ارتفاع کف در دو کانال اصلی و انشعابی و دیگری با تغییر ارتفاع کف کانال انشعابی و وجود یک پله در محل تقاطع، شکل گرفته اند. با مدل سازی جریان در هر دو حالت، الگوی جریان مقایسه شده است. در نمونه با ارتفاع کف برابر، کانال مورد نظر از یک کانال اصلی و یک کانال انشعابی تشکیل شده است که با زاویه 90 درجه نسبت به کانال اصلی قرار گرفته